

Luftforurensning i norske byer

SAMMENDRAG

Grenseverdiene for luftkvalitet brytes for NO₂ i flere norske byer og representerer et betydelig helseproblem.

Beregninger som NILU – Norsk Institutt for Luftforskning har utført for Astma- og Allergiforbundet viser at luftkvaliteten i Oslo i 2025 vil bli verre enn tidligere antatt.

Hvis dagens bilsalgstrend med høy andel nye dieserbiler fortsetter, og man tar hensyn til nye data om utslipp fra dieserbiler under reelle kjøreforhold, vil NO₂-bidraget fra personbiler øke i 2025 i forhold til 2010 og medføre omfattende overskridelser av grenseverdiene for lokal luftforurensning.

Som langsiktig tiltak har NILU sett på utfasing av diesel personbiler og funnet at situasjonen blir bedre når antall dieserbiler reduseres. Beregningene viser videre at selv med et totalforbud mot salg av dieserbiler fra 2015, vil Oslo kunne få overskridelser av grenseverdiene for NO₂ i 2025. Det er derfor nødvendig at diesel-andelen av nybilsalget reduseres dramatisk i årene som kommer, samtidig som det er behov for flere langsiktige tiltak for å klare minimumskravene satt i forurensningsforskriften.

Økes andelen el- og hybridbiler av nybilsalget til samlet ca 25%, vil man selv med totalforbud mot salg av nye dieserbiler kunne klare å opprettholde redusert CO₂-utslipp og samtidig redusere NO₂-utslippet dramatisk.

Et trygt valg for både klima og lokal luftforurensning vil derfor være å få på plass en avgiftpolitikk og lokale tiltak som favoriserer bruk av små bensinbiler, hybridbiler og rene elbiler.

BRITT ANN K. HØISKAR¹, INGRID SUNDVOR², LEONOR TARRASÓN³ OG GEIR ENDREGARD⁴,
Astma og Allergiforbundet/Norsk Institutt for Luftforskning

Luftforurensning representerer et betydelig helseproblem i de største byene i Norge. Mange mennesker, særlig i større byer og nær trafikerte veier, utsettes for luftforurensning som øker risikoen for luftveissykdommer og hjerte- og karsykdommer (1–17)

Svevestøv og NO₂ er de viktigste stoffene som bidrar til lokal luftforurensning i norske byer og tettsteder. For svevestøv har det de siste årene vært en positiv utvikling, men nivåene er fremdeles langt høyere enn myndighetens målsettinger. For NO₂ er situasjonen ekstra bekymringsfull. Minstekravene til NO₂ satt i forurensningsforskriften overskrides i dag i en rekke byer. Dette gjelder både årsmiddel og antall tillatte timer med konsentrasjoner over timegrenseverdien. Denne artikkelen vil i det videre fokusere på NO₂-problematikken.

Årsaken til at NO₂-nivåene ikke går ned, er dels økt trafikkmengde og dels at antall dieserbiler har økt mye

de siste ti årene. Nye undersøkelser har vist at dieserbiler har betydelig høyere utslipp av NO₂ enn tidligere antatt (21–23). Spesielt gjelder dette nye dieserbiler.

Vi presenterer her en statusoversikt over NO₂-nivåene i norske byer frem til i dag, samt en forklaring på hvorfor vi har et NO₂-problem. Vi presenterer også konklusjoner fra nye modellberegninger som NILU – Norsk Institutt for Luftforskning har utført på oppdrag for Norges Astma- og Allergiforbund (NAAF). NILU har sett på situasjonen for NO₂ i 2025 og vurdert effekten av ulike mulige tiltak. En fullstendig beskrivelse av metode og resultater er gitt i rapporten «NO₂-beregninger for 2010 og 2025 i Oslo og Bærum – Bidrag fra dieserbiler og mulige tiltak» (19).

NO₂-nivåer i norske byer – en statusoversikt

I Norge har vi tre ulike styringsmål for lokal luftkvalitet; forurensningsfor-

Hva er NO₂?

Nitrogenoksider, ofte omtalt som NO_x, består av NO og NO₂ og er reaktive gasser som dannes ved forbrenning av organisk materiale under høy temperatur. Av disse stoffene er det NO₂ som har helsemessig betydning. Hovedkilden til nitrogendioksid (NO₂) i norske byer er eksos fra kjøretøy.

NO₂ og helseeffekter

Hos allergikere og astmatikere kan innånding av nitrogendioksid (NO₂) gi økt hoste, irritasjon i hals, mindre motstand mot infeksjoner (bronkitt og lungeinfeksjoner) og forsterket allergisk respons for vanlige allergener (1–4, 7–10, 14–15). Astmatikere kan reagere med nedsatt lungefunksjon selv etter kort tids eksponering for NO₂.

Ved eksponering for luftforurensning fra trafikk øker både sykkelighet og dødelighet for både hjerte- og karsykdommer og lungesykdommer. Eksponering for NO₂ og svevestøv forekommer samtidig fra trafikken og det er dermed vanskelig å si hvilken av eksponeringene som har mest betydning for økt sykkelighet og dødelighet. I en større vitenskaplig studie vurderes NO₂ å ha en negativ effekt på dødelighet uavhengig av eksponeringen for svevestøv (14).

Forekomsten av astma i industriland har økt de siste tjue årene. I Norge har nå 20% av alle barn i skolealder astma (18). Det er sannsynligvis flere årsaker til denne økningen, men eksponering for trafikkforurensning nevnes ofte som en av årsakene. Flere studier har funnet at nye tilfeller av astma var positivt assosiert med NO₂-nivåer i uteluft (9–10).

1 Britt Ann K. Høiskar, fagsjef uteluft/inneklima i Norges Astma og Allergiforbund

2 Ingrid Sundvor, forsker ved Norsk Institutt for Luftforskning

3 Leonor Tarrasen, avdelingsdirektør, Norsk Institutt for Luftforskning

4 Geir Endregard, generalsekretær, Norges Astma- og Allergiforbund

KONTAKTADRESSE:

Britt Ann K. Høiskar
Norges Astma- og Allergiforbund
Postboks 6764 St Olavs plass, 0130 Oslo
britt.ann.hoiskar@naaf.no



Ny kunnskap om reelle NO_x-utslipp kombinert med nye beregningene for 2025 viser at store deler av Oslo vil ha en økning i årgjennomsnitt over grenseverdiene som er ti ganger høyere enn tidligere beregninger. Tiltak som retter seg mot begrensninger av dieselbilparken vil være de mest effektive for å bremse utviklingen. FOTO: PAAL AUDESTAD/AFTENPOSTEN/SCANPIX

skriften (20), regjeringens nasjonale mål for lokal luftkvalitet og luftkvalitetskriterier fastsatt av Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) og Folkehelseinstituttet (FHI).

Forurensningsforskriften angir grenseverdier for NO₂ som skal være overholdt fra 2010. I henhold til forskriften kan man maksimalt ha 18 timer over 200 µg/m³ i løpet av et år og årgjennomsnittet skal ikke overskride 40 µg/m³ (TAB 1). Målinger

viser dessverre at flere av de norske byene ikke klarer minstekravene satt i forurensningsforskriften. Utfordringene med å nå nasjonale mål er store.

Figur 1 på neste side viser årgjennomsnittet for NO₂ i de største byene de siste seks årene. Flere av de største byene har over flere år hatt årsmidler for NO₂ over forskriftkravet. I årsrapportene fra byene har det de siste årene blitt påpekt at man ikke vil

klare forskriftkravet som ble gjeldende fra 2010. Til tross for dette er det ikke iverksatt effektive tiltak for å redusere NO₂-nivåene slik man er pålagt i henhold til forskriften.

Flere av byene har også flere overskridelser av timeverdiene for NO₂, enn det som er grenseverdi-kravet (FIG 2 s. 24). Dette gjelder først og fremst Oslo som har hatt overskridelser av timeverdiene for NO₂ ved flere anledninger de siste årene. I både 2009 og 2010 hadde Oslo allerede i løpet av januar langt flere overskridelser av grenseverdien for NO₂ (timemiddel), enn det som er tillatt for ett helt år.

TABELL 1 Grenseverdier for NO₂ satt i Forurensningsforskriften, nasjonale mål og luftkvalitetskriteriene. Tall i parentes angir antall ganger grenseverdien kan overskrides i løpet av et år.

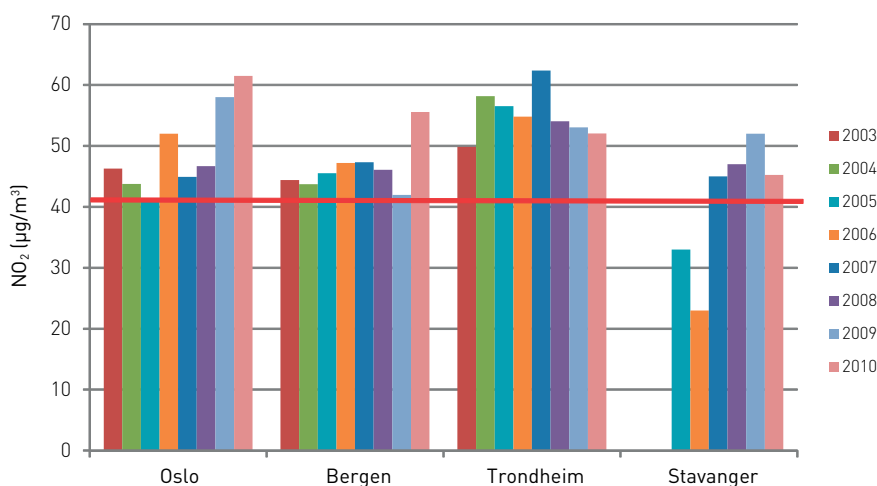
KOMPONENT	MIDLINGSTID					FRIST FOR OVERHOLDELSE
	15 MIN.	TIMER	DØGN	6 MND	ÅR	
Forurensningsforskriften						
NO ₂		200 µg/m ³ (18)			40 µg/m ³	2010
Nasjonale mål						
NO ₂		150 µg/m ³ (8)				2010
Luftkvalitetskriteriene*						
NO ₂	500 µg/m ³	100 µg/m ³	75 µg/m ³	50		

[*] Luftkvalitetskriteriene er under revisjon og det er varslet endringer i kriteriene for bl.a NO₂

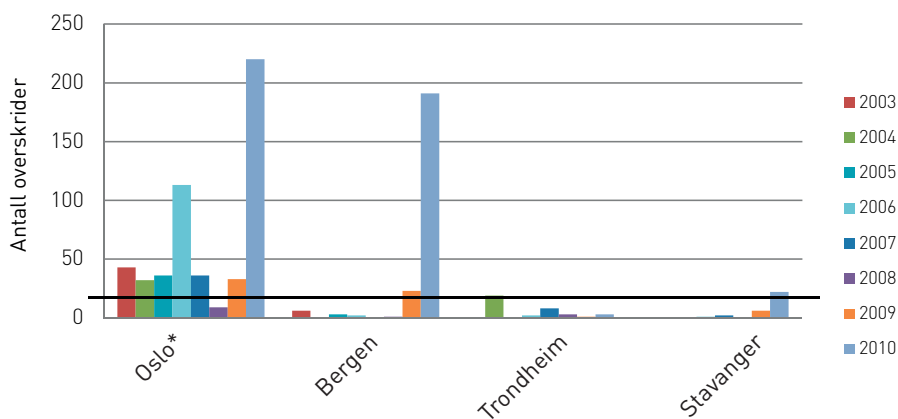
Hvorfor har vi et NO₂-problem i byene?

Bileksos er hovedkilden til NO₂ i de største byene i Norge og står for anslagsvis 90% av NO₂-forurensningen i byene. Nye bilmodeller innføres med stadig strengere krav til utslipp av NO_x (NO + NO₂), se faktaboks s 24.





FIGUR 1 Årsmidler for NO₂ (µg/m³) for de største byene i Norge de siste åtte år. Grenseverdien i Forurensningsforskriften er angitt med rød strek. KILDE: KLIF



FIGUR 2 Antall overskridelser av grenseverdien for NO₂ 2003–2010. Den røde linjen viser grenseverdien som er gjeldende for 2010. KILDE: KLIF

Målinger av NO₂ i uteluft i de største byene i Norge viser derimot at mens NO_x-nivået er redusert de siste årene, er NO₂-nivåene stabile.

Frem til i dag har man tillatt langt høyere NO_x-utslipp fra dieselbiler enn fra bensinbiler. EURO 6-kravene, som innføres i 2014, vil bli mye strengere for dieselbiler, og forskjellen på utslippskravene for bensinbiler og dieselbiler vil da bli liten sammenlignet med tidligere. Det har derfor vært hevdet at vi burde se en nedgang også for NO₂, og at NO₂, etter innføring av EURO 6 vil bli et mindre problem enn det er i dag.

Nye målinger av utslipp av NO_x fra personbiler viser derimot stort sprik i utslippene avhengig av kjøresyklus (17–19). Generelt viser måleresultatene at bensinbiler har mye lavere utslipp av NO_x enn dieselbiler i samme EURO-klasse (TAB 2).

Figur 3 illustrerer forskjellene i NO_x-utslipp. Transportøkonomisk Institutt utførte i 2011 målinger av NO_x-utslipp fra Toyota Avenis ved bykjøring og ved tetemperaturer på minus 7 °C respektive pluss 23 °C. Målingene viser at utslippene for dieselvarianten ligger mye høyere enn EURO 5-kravene (0,18 g/km) og langt høyere enn for bensinvarianten ved typisk bykjøring og ekstra høyt ved typisk vintertemperatur. Utslippene fra bensinbilen ligger langt under utslippskravene.

I tillegg til at NO_x-utslippene er mye høyere for dieselbiler enn for bensinbiler, er det også vist at NO₂-andelen av NO_x-utslippet er langt høyere for dieselbiler enn for bensinbiler og at nyere dieselbiler har høyere NO₂-andel enn eldre modeller (21–23). Dette gjør at forskjellen i NO₂-utslipp fra diesel- og bensinbiler er enda større enn forskjellen i NO_x-utslipp. Og det er NO₂-utslippet som er viktig med hensyn til helseplager.

Dagens avgiftsordning gjør at det blir solgt langt flere nye lette dieselbiler i Norge enn nye bensinbiler. Dieselandelen har i Norge økt voldsomt de siste årene, og etter omleggingen av engangsvogiften januar 2007 har mer enn 70% av de nye solgte bilene vært dieselbiler.

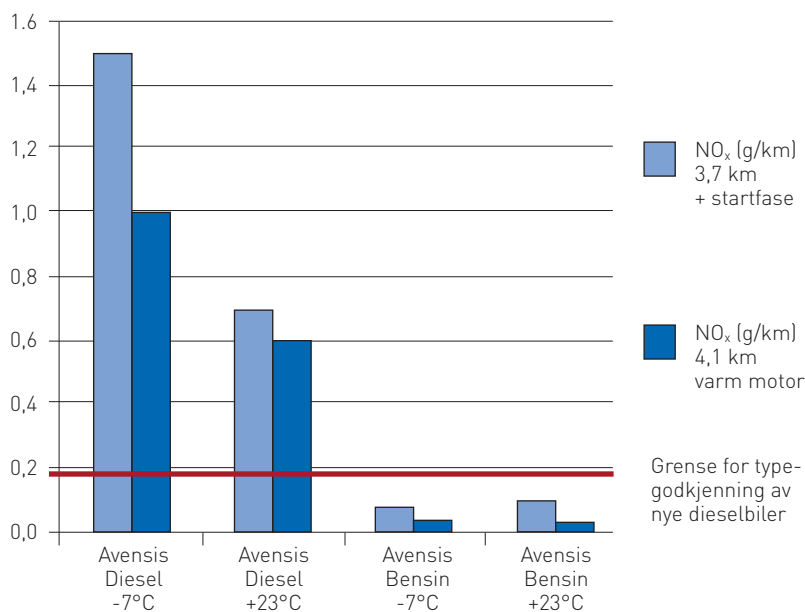
Spørsmålet er hvordan dette vil påvirke NO₂-nivåene også etter innføring av EURO 6? Hvilken effekt vil innføring av ev tiltak som forandrer sammensetningen av lette biler ha? Hvilken effekt vil tiltak med insentiver mot dieselbiler og økt salg av hybrid- og elektriske biler ha på luftkvaliteten i 2025? Hvilket straks-tiltak vil være mest effektivt; innføring av par- og oddetallskjøring eller et kjøreforbud for lette dieselbiler? Dette har vært spørsmålene og motivasjonen for gjennomføringen av modellberegningene som NILU har foretatt for NAAF.

NO₂-problemet er mer alvorlig enn tidligere antatt

NILU fikk i 2011 i oppdrag for NAAF å beregne hvordan den nye kunnskapen om NO_x-utslippene fra bilparken vil slå ut på NO₂-nivået i Oslo. Hovedfokus for analysen var å kvantifisere effekten på NO₂-konsentrasjonene når man tar hensyn til publiserte måleresultater for utslipp fra personbiler i reell kjøresyklus.

TABELL 2 EURO 4–6-kravene for diesel og bensin biler.

EURO KLASSE	INNFØRES FRA	MOTORTYPE	NO _x (mg/km)	EURO-krav
4	2005	Diesel	250	EURO-kravene angir maksimalt tillatt utslipp av CO, HC, NO _x og partikler fra nye biler. CO ₂ -utslipp er ikke inkludert. Første krav, EURO 1, trådte i kraft i 1992, mens EURO 5-kravene har virket siden 1. september 2009. EURO 6 vil trå i kraft i 2014.
4	2005	Bensin	80	
5	2009	Diesel	180	
5	2009	Bensin	60	
6	2014	Diesel	80	
6	2014	Bensin	60	



FIGUR 3 NO_x-utslipp fra Toyota Avensis diesel- og bensinbil ved bykjøring og ved ute-temperaturer på -7°C respektive +23°C. Venstre søylen viser utslipp ved selve starten og under kjøring de første 3,7 kilometerne. Høyre søyle viser utslipp for de resterende 4,1 km av kjøresyklusen, når motoren er varm. Begge bilene tilfredsstiller de gjeldende Euro 5-kravene for NO_x for typegodkjenning (0,18 g/km respektive 0,06 g/km med EDC kjøresyklus). KILDE: ROLF HAGMANN, TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT.

NILU har brukt den samme modellen som blir brukt i beregninger for norske myndigheter. Modellen tar hensyn til mange detaljer om veier, hastigheter, kjøretøy-sammensetning, topografi, værforhold mm. Utslippene har så blitt fremskrevet til 2025 med antagelser basert på hvordan situasjonen er i dag.

Resultatene fra to ulike scenarier presenteres her:

- Etablerte utslippsfaktorer:** Bruker etablerte utslippsfaktorer som tidligere har blitt brukt i fremskrivningsberegninger.
- Justerte utslippsfaktorer:** Bruker nye utslippsfaktorer for NO_x og NO₂ basert på nye studier der man har målt utslipp under reelle kjøreforhold.

Tabell 3 viser beregnet årsmiddel for noen utvalgte stasjoner i Oslo for de

to beregningene for henholdsvis 2010 og 2025. Hensikten med å utføre beregningene for både 2010 og 2025 er å få frem effekten av å legge nye utslippsstall for personbiler til grunn for beregningene. Det er kun utslipp fra personbiler som er forskjellig for de to beregningene, dvs. at utslippene fra tungtransporten er uendret. Beregningene viser at når man benytter justerte utslippsfaktorer for personbiler, blir årsmiddelet i 2025 i snitt ca 43% høyere enn om etablerte utslippsfaktorer benyttes, dvs. langt høyere enn det man tidligere har antatt vil bli situasjonen i 2025.

Figur 4-7 (side 26) viser beregnet årsmiddel for Oslo og Bærum i henholdsvis 2010 og 2025 med etablerte og justerte utslippsfaktorer. Områder angitt i rødt vil ha overskridelse av grenseverdien for årsmiddel (>40 mg/m³). Når de etablerte utslippsfakto-

TABELL 3 Beregnet årsmiddelverdi. Enhet µg/m³

STED	ETABLERT UTSLIPPSFAKTORER 2010	JUSTERT UTSLIPPSFAKTORER 2010	ETABLERT UTSLIPPSFAKTORER 2025	JUSTERT UTSLIPPSFAKTORER 2025
Kirkeveien	33	35	28	41
Manglerud	34	36	26	40
Alnabru	56	58	47	54
Smestad	49	53	38	61
RV4 Aker	42	45	30	42

rene blir brukt, får man for 2025 kun overskridelser i et mindre område i Oslo sentrum (FIG 5). Tar man derimot hensyn til ny kunnskap om reelle utslipp, viser beregningene for 2025 at **store** deler av Oslo sentrum vil ha årsgjennomsnitt over grenseverdien (FIG 7), en økning på ti ganger fra tidligere beregninger.

Beregningene viser at hvis trenden med høy andel nye dieselmotorer fortsetter, vil NO₂-bidraget fra personbiler øke frem mot 2025 og ikke avta som tidligere antatt. Selv om størsteparten av bilene er EURO 5 og EURO 6 i 2025, løser ikke dette NO₂-problemet slik det har blitt hevdet.

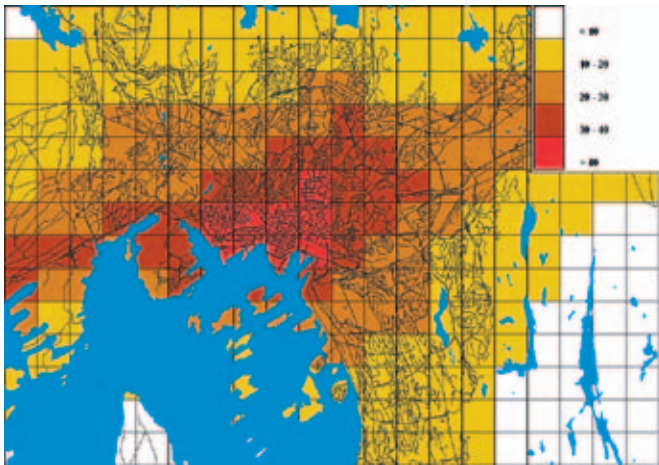
Beregningene som presenteres her er foretatt for Oslo og Bærum, men er overførbare også til de øvrige byene i Norge som i dag har problemer med høye NO₂-nivåer. Dette fordi bilsammensetningen, med en kraftig økning i dieselbilandelen, er lik for hele landet.

Utfasing av dieselmotorer vil redusere NO₂-problemet

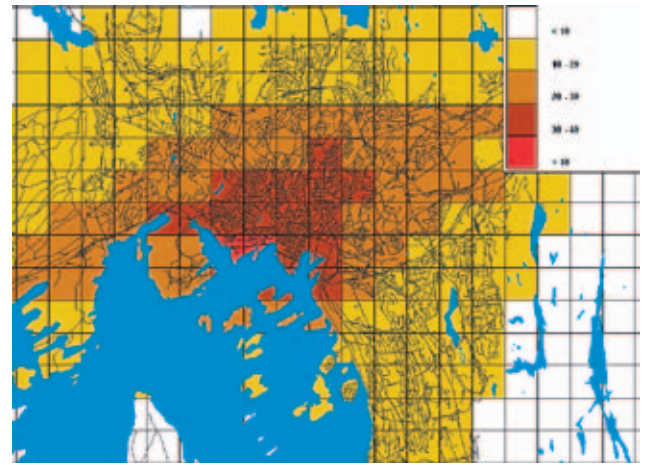
Beregningene viser med all tydelighet at det er behov for kraftige og langsiktige tiltak for at norske byer skal klare de lovpålagte grenseverdiene for NO₂ i årene som kommer. Et viktig spørsmål i denne sammenheng er i hvor stor grad en omlegging av bilparken til mer lavutslippsbiler vil påvirke NO₂-nivåene i 2025. NILU fikk derfor i oppdrag av NAAF å se på tre ulike langtidstiltak som retter seg mot å øke fornyingstakten av bilparken og samtidig begrenser salg av nye dieselmotorer. Fornyingstakten ble økt til 10% per år fra 4,5% i dag, samtidig som dieselbilandelen i nybilsalget ble variert. Det ble foretatt fremskrivningsberegninger for følgende tre tiltak:

Tiltak 1: Fornyingen av bilparken er satt til 10% per år. Av nybilsalget antas at 50% er bensinbiler og 50% er dieselmotorer fra og med 2012. Fordelingen gir en total andel dieselmotorer (lette kjøretøy) i 2025 på 52%.

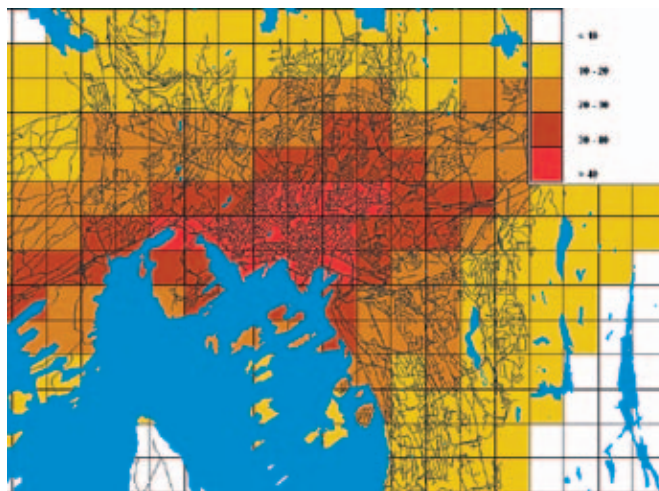
Tiltak 2: Samme som tiltak 1, men fra 2012 antas at 75% av nybilsalget er bensinbiler, mens 25% er dieselmotorer. Fordelingen gir en total andel dieselmotorer (lette kjøretøy) i 2025 på 30%.



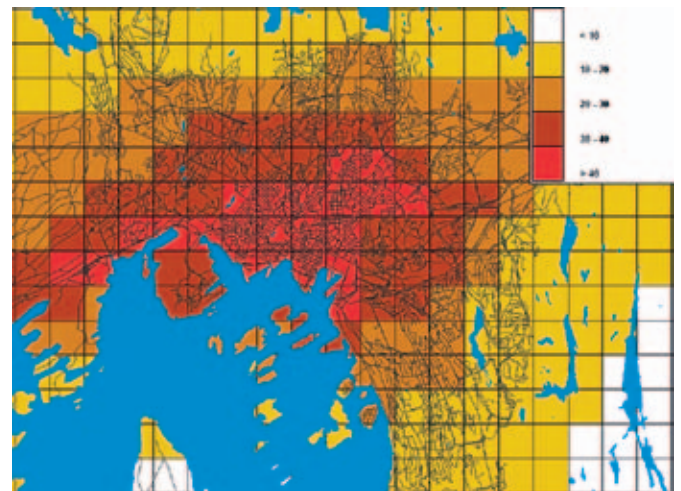
FIGUR 4 Kartutsnitt av årsmiddelerverdier på felt for basisberegningen i 2010. Utslipp er basert på etablerte utslippsfaktorer og dieselandelen av lette kjøretøy er 18%.



FIGUR 5 Kartutsnitt av årsmiddelerverdi på felt for basisberegningen 2025. Utslipp er basert på etablerte utslippsfaktorer og dieselandelen av lette kjøretøy er 72% i 2025.



FIGUR 6 Kartutsnitt av årsmiddelerverdier på felt for beregningen i 2010. Utslipp er basert på justerte utslippsfaktorer. Dieselandelen av lette kjøretøy er 18%.



FIGUR 7 Kartutsnitt av årsmiddelerverdier på felt for 2025. Utslipp er basert på justerte utslippsfaktorer. Dieselandelen av lette kjøretøy er 72%.

Meteorologi og luftforurensing

For en gitt utslippsmengde er det i stor grad meteorologien som bestemmer hvor høy konsentrasjonen av luftforurensningen blir. Dersom det er lite vind og stabile luftmasser, vil luftforurensningen som regel bli høy. Med «stabile luftmasser» menes at temperaturen er lavest ved bakken og at den stiger oppover til en gitt høyde. Ved denne tilstanden, som kalles inversjon, blir den kalde lufta ved bakken stengt inne. Man sier gjerne at det har dannet seg et «inversjonslokk», og under disse forholdene vil luftforurensningen kunne akkumuleres under inversjonslokket, helt til inversjonen brytes ned.

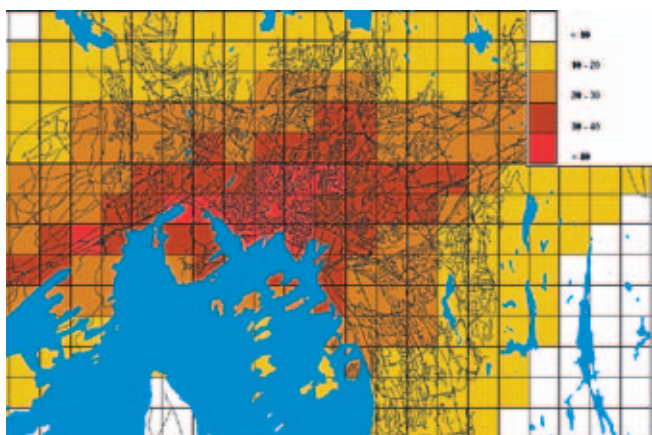
Inversjon inntreffer ofte i de største byene om vinteren og er en av hovedårsakene til at luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren.

Tiltak 3: Samme som tiltak 2, men all salg av dieselbiler er forbudt fra og med 2015. I tillegg antas en økt andel el- og hybridbiler. Det antas at etter 2015 utgjør elbiler og hybridbiler henholdsvis 10% og 15% av nybilsalget. Fordelingen gir en total andel dieselbiler (lette kjøretøy) i 2025 på 4%.

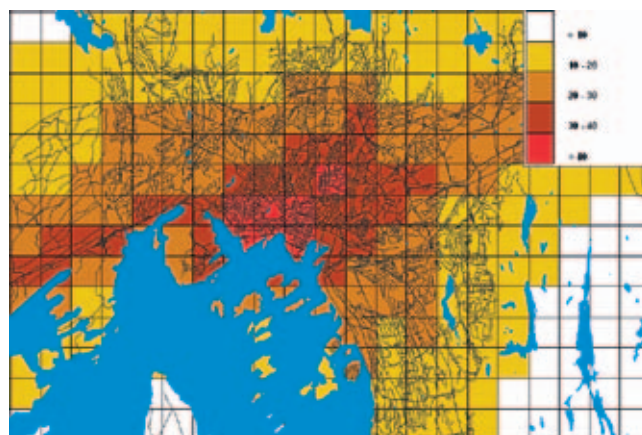
Fremskrivningsberegningene for disse tre tiltakene ble sammenlignet med beregningene der justerte utslippsfaktorer ble benyttet uten at tiltak gjennomføres. Tabell 4 viser beregnet årsmiddel i 2025 for utvalgte stasjoner for de tre tiltakene, samt årsmiddel uten tiltak, men med justerte utslippsfaktorer. Beregningene viser en gjennomsnittlig reduksjon i årsmiddel på 8%, 15% og 28% for henholdsvis tiltak 1, 2 og 3, sammenlignet med referansesituasjonen.

Figur 8–11 viser kartutsnitt for beregnet årsmiddelkonsentrasjon i 2025 for de ulike tiltakene, samt referansesituasjonen. Beregningene viser at alle de tre tiltakene gir reduserte NO_2 -nivåer i 2025, men selv med et totalforbud mot salg av dieselbiler fra 2015 vil det være overskridelser av grenseverdien for årsmiddel for NO_2 i 2025.

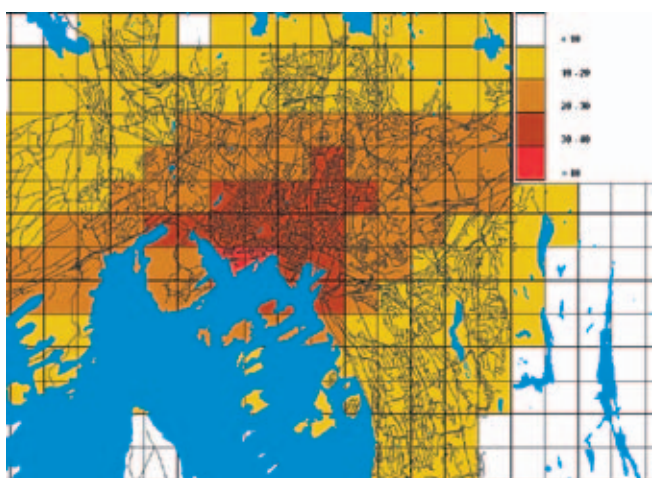
En omlegging av bilparken må derfor kombineres med andre trafikkregulerende tiltak. Det er behov for ytterligere studier som ser på samlet effekt av ulike tiltak som kan bidra til en renere bilpark og redusere trafikkmengden inn til byene. På denne måten kan man finne ut hvilke kombinasjoner av tiltak som samlet sett gir best effekt på kort og lang sikt.



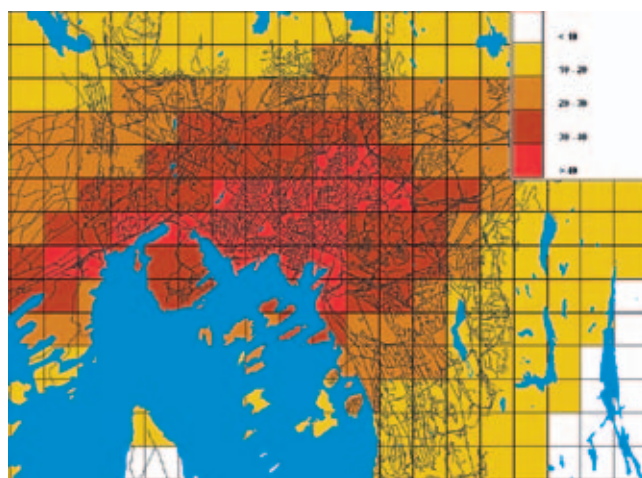
FIGUR 8 Kartutsnitt av årsmiddelværdier på felt for Tiltak 1 med økt fornying og nybilsalg på 50% diesel 50% bensin. Dieselandelen av lette kjøretøy er 52%. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



FIGUR 9 Kartutsnitt av årsmiddelværdier på felt for Tiltak 2 med økt fornying og nybilsalg på 25% diesel 7% bensin. Dieselandelen av lette kjøretøy er 30%. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



FIGUR 10 Kartutsnitt av årsmiddelværdier på felt for Tiltak 3. Dieselandelen av lette kjøretøy er 4%, med totalt 25% el- og hybridbiler. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



FIGUR 11 Kartutsnitt av årsmiddelværdier på felt for referansesituasjonen i 2025 (som figur 7). Dieselandelen av lette kjøretøy er 72%. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Akuttiltak må rettes mot de mest forurensende personbilene

Ved kaldt, stabilt vær kan forurensningsnivået bli svært høyt i byene, se faktaboks. I Norge inntreffer disse episodene typisk om vinteren. I henhold til Forurensningsforskriften skal det iverksettes strakstiltak når forurensningen overskrider grenseverdiene eller der det er fare for slike overskridelser.

Strakstiltak er tiltak som settes inn på kort varsel for å begrense antall timer over tillatt grenseverdi i perioder med høye konsentrasjoner av NO_2 . Slike strakstiltak vil i liten grad påvirke årsmiddelet, men er tenkt å kunne ha god effekt på antall timer med svært høye konsentrasjoner. Når det varsles høye nivåer av NO_2 , basert på prognoser for luftkvaliteten i byene, er det behov for

å sette i gang effektive strakstiltak for å redusere forurensningsnivået.

NAAF ga NILU i oppdrag å se på effekten av to ulike typer akuttiltak:

Akuttiltak 1: Innføring av par-/oddetallskjøring, dvs at kun personbiler med registreringsnummer som ender på oddetall (1, 3, 5 osv) får lov å kjøre inn i byen den ene dagen, mens den andre halvdel av bilparken får kjøre inn neste dag.

Akuttiltak 2: Forbud mot bruk av dieslbiler inn i byen.

Akuttiltakene er testet på en 2010-situasjon som er representativ for hvordan situasjonen er per i dag, med ca 30% dieslbiler på veien.

Akuttiltak 2 gir en noe mindre reduksjon i antall biler som kan kjøre på veiene sammenlignet med Akuttiltak 1 der 50 % av bilene er i

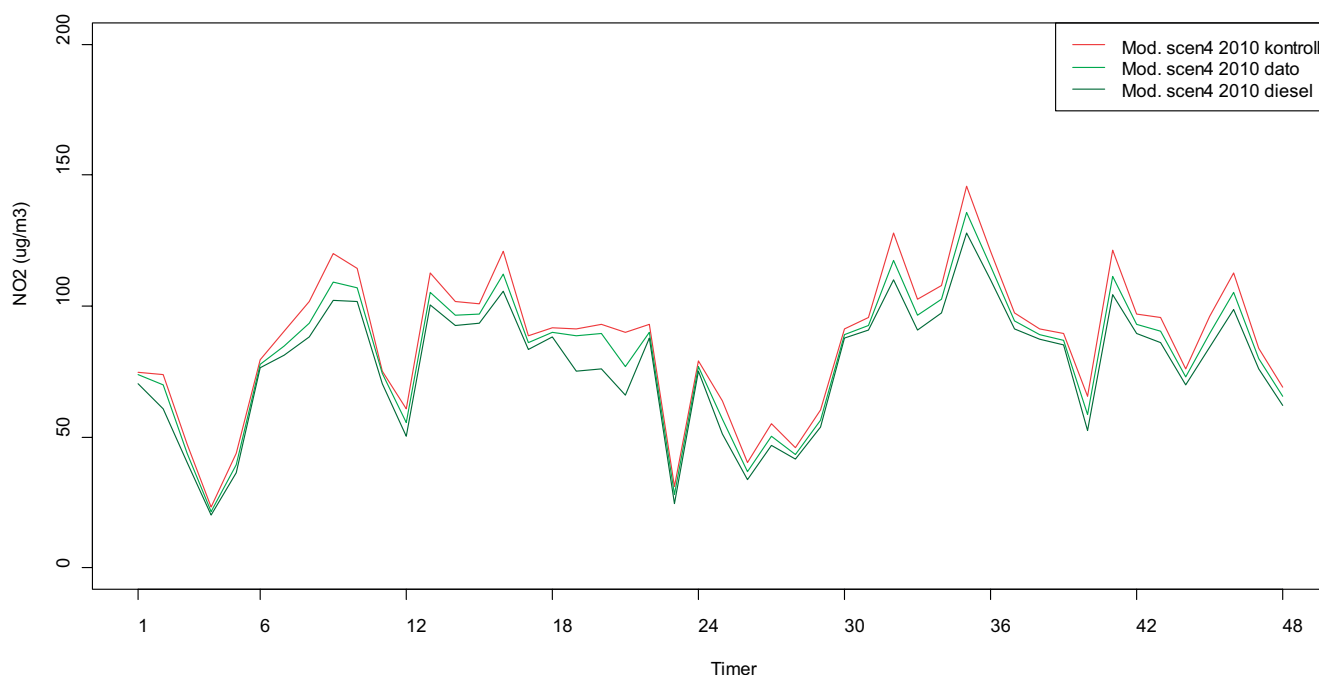
målgruppen. Resultatene viser likevel at et diesebilforbud gir størst reduksjon i NO_2 -nivåene, dvs. at tiltak som retter seg mot de bilene som forurenser mest, vil være mest effektivt (FIG 12 S 28).

Oppsummering

Målinger av NO_2 i flere norske byer viser at nivåene ikke går ned. Luftkvaliteten er så dårlig at vi bryter Forurensningsforskriften og er langt unna nasjonale mål og Luftkvalitetskriteriene. Overskridelse av årsmiddelværdien er et stort problem i flere byer, mens overskridelse av timemiddelværdien ser først og fremst ut til å være et problem for Oslo og Bergen.

NILU – Norsk Institutt for Luftforskning har på oppdrag for Norges





FIGUR 12 Konsentrasjonen av NO₂ for et veinært punkt ved Ring 3 på Smestad. Man ser et eksempel på hvordan de beregnede verdiene varierer time for time for de to ulike strakstiltakene (grønne linjer) sammenlignet med kontrollsituasjonen der ingen tiltak er iverksatt (rød linje).

Astma- og Allergiforbund (NAAF) foretatt en rekke beregninger av NO₂ i Oslo og Bærum for å se på NO₂-konsentrasjonene i 2025. I beregningene har NILU tatt høyde for nye data for utslipp av NO₂ fra personbiler under reell kjøring. Beregningene viser at luftkvaliteten i Oslo i 2025 vil bli verre enn tidligere antatt. Hvis dagens bilsalgstrend med høy andel nye dieslbiler fortsetter og man tar hensyn til utslipp fra dieslbiler i reelt kjøremønster, vil NO₂-bidraget fra personbiler øke i 2025 i forhold til 2010 og medføre omfattende overskridelser av grenseverdiene for luftforurensning.

NILU har også beregnet effektene av tre ulike langtidstiltak som kan bidra til å redusere bruken av personbiler som går på diesel, samt effekten av to ulike typer akutttiltak. Av de to akutttiltakene som er studert her, gir et forbud mot dieslbiler større effekt med hensyn til å redusere NO₂-nivået

enn par-/oddetallkjøring som rammer alle kjøretøystyper likt. Dette vil kunne hjelpe på de ekstreme situasjonene med høye timeverdier i vintersesongen, men vil gi begrenset effekt på årsmiddelet.

Som langsiktig tiltak har NILU sett på utfasing av diesel personbiler og funnet at luftkvaliteten blir bedre når antall dieslbiler reduseres. Beregningene viser videre at selv med et totalforbud mot salg av dieslbiler fra 2015, vil Oslo kunne få overskridelser av grenseverdiene for NO₂ i 2025. Det er derfor nødvendig at dieselandelen av nybilsalget reduseres dramatisk i årene som kommer, samtidig som det er behov for flere langsiktige tiltak for å klare minimumskravene satt i Forurensningsforskriften så raskt som mulig. Slike langsiktige tiltak vil forbedre årsmiddelet og mest sannsynlig også begrense antall timer med svært høye NO₂-verdier.

Økes andel el- og hybridbiler av

nybilsalget til samlet ca 25%, vil man med totalforbud mot dieslbiler kunne klare å opprettholde redusert CO₂-utslipp, samtidig som man reduserer NO₂-utslippet dramatisk. Det er altså fullt mulig å få til en bilpark som ivaretar hensynet til både globalt klima og lokal luftforurensning.

REFERANSER

1. Helseeffekter av luftforurensning i byer og tettsteder i Norge (2007), Folkehelseinstituttet, Transportøkonomisk institutt og Statens forurensningstilsyn (nå Klif), TA-2251/2007, ISBN 978-82-7655-504-2.
2. Miljø og helse – en forskningsbasert kunnskapsbase, Rapport 2009: 2, Folkehelseinstituttet
3. Bevelander M, Mayette J, Whittaker LA, Paveglia SA, Jones CC, Robbins J, Hemenway D, Akira S, Uematsu S, Poynter ME. (2007), Nitrogen dioxide promotes allergic sensitization to inhaled antigen, *J Immunol.* 2007; 179(6): 3680-8.
4. Chauhan AJ, Inskip HM, Linaker CH, Smith S, Schreiber J, Johnston SL, Holgate ST Personal exposure to nitrogen dioxide (NO₂) and the severity of virus-induced asthma in children. *Lancet* 2003; 361(9373):1939-44.
5. Clark NA, Demers PA, Karr CJ, Koehoorn M, Lencar C, Tamburic L, Brauer M. Effect of early life exposure to air pollution on development of childhood asthma, *Environ Health Perspect* 2010;118(2): 284-90.
6. Gehring U, Wijga AH, Brauer M, Fischer P, de Jongste JC, Kerkhof M, Oldenwening M, Smit HA, Brunekreef B. (2010), Traffic-related air pollution and the development of asthma and allergies during the first 8 years of life, *Am J Respir Crit Care Med.* 2010; 181(6): 596-603. Epub 2009 Dec 3.
7. Jerrett M, Finkelstein MM, Brook JR, Arain MA, Kanaroglou P, Stieb DM, Gilbert NL, Verma D, Finkelstein N, Chapman KR, Sears

TABELL 4 Beregnet årsmiddelverdi i 2025 for ulike tiltak og referansesituasjon. Enhet µg/m³.

STED	JUSTERTE UTSLIPPSFAKTORER UTEN TILTAK 2025	TILTAK 1	TILTAK 2	TILTAK 3
Kirkeveien	41	37	34	28
Manglerud	40	36	33	27
Alnabru	54	52	50	47
Smestad	61	56	50	39
RV4 Aker	42	39	36	31

- MR. A cohort study of traffic-related air pollution and mortality in Toronto, Ontario, Canada. *Environ Health Perspect* 2009; 117(5): 772–7.
8. Hodgkins SR, Ather JL, Paveglio SA, Allard JL, Whittaker LeClair LA, Suratt BT, Boyson JE, Poynter ME. NO₂ inhalation induces maturation of pulmonary CD11c+ cells that promote antigenspecific CD4+ T cell polarization. *Respiratory Research*, 2010; 11:102–20.
 9. Jerrett M, Shankardass K, Berhane K, Gauderman WJ, Künzli N, Avol E, Gilliland F, Lurmann F, Molitor JN, Molitor JT, Thomas DC, Peters J, McConnell R. Traffic-related air pollution and asthma onset in children: a prospective cohort study with individual exposure measurement. *Environ Health Perspect* 2008; 116(10):1433
 10. McConnell R, Islam T, Shankardass K, Jerrett M, Lurmann F, Gilliland F, Gauderman J, Avol E, Künzli N, Yao L, Peters J, Berhane K. Childhood Incident Asthma and Traffic-Related Air Pollution at Home and School. *Environ Health Perspect* 2010; 118:1021–26
 11. Miller KA, Siscovick DS, Sheppard L, et al. Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women. *N Engl J Med* 2007; 356: 447– 58.
 12. Pope VA, III, Ezzatti M, Dockery DW. Fine particulate air pollution and life expectancy in the United States. *N Engl J Med* 2009; 360: 376–86.
 13. Pope CA, Burnett RT, Thurston GD, et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease. *Circulation* 2004; 109: 71–7.
 14. Sunyer J, Spix C, Quénel P, Ponce-de-León A, Pönka A, Barumandzadeh T, Touloumi G, Bacharova L, Wojtyniak B, Vonk J, Bisanti L, Schwartz J, Katsouyanni K. Urban air pollution and emergency admissions for asthma in four European cities: the APHEA Project. *Thorax* 1997; 52(9): 760–5
 15. Svartengren M, Strand V, Bylin G, Järup L, Pershagen G Short-term exposure to air pollution in a road tunnel enhances the asthmatic response to allergen. *Eur Respir J* 2000; 15(4):716–24.
 16. Totlandsdal AI. Ultrafine carbon black-induced cytokine responses of lung and heart cells. Doctoral dissertation. University of Oslo. 2009
 17. Samoli et al., Short-term effects of nitrogen dioxide on mortality: an analysis within the APHEA project, *Eur Respir J* 2006; 16(1):129–38. Epub 2006
 18. Lørdrup Carlsen KC, Håland G, Devulapalli CS, Munthe-Kaas M, Pettersen M, Granum B, Løvik M, Carlsen KH. Asthma in every fifth child in Oslo, Norway: a 10-year follow up of a birth cohort study. *Allergy* 2006; 61(4): 454–60.
 19. Sundvor I., Tarrasón L., Walker S. E. og Tønnesen D., (2011) NO₂ beregninger for 2010 og 2025 i Oslo og Bærum – Bidrag frå dieselbiler og mulige tiltak, NILU OR 62/2011.
 20. FOR 2004-06-01 nr 931: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), del 3 Lokal luftkvalitet.
 21. Alvarez et al. Evidence of increased mass fraction of NO₂ within real-world NO_x emissions of modern light vehicles – derived from a reliable online measuring method, *Atmospheric Environment* 2008; 42: 4699–707.
 22. Carslaw et al (2011), Trends in NO_x and NO₂ emissions and ambient measurements in the UK, URL: http://uk-air.defra.gov.uk/reports/cat05/1103041401_110303_Draft_NOx_NO2_trends_report.pdf
 23. Rolf Hagman (2011), Vanskelig kamp mot dårlig byluft, Samferdsel, 1. mars 2011.